

УДК 620

**О. М. ПРОСКУРНЯ****ТЕХНИКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ**

Визначено, що техніко-економічне обґрунтування для об'єктів енергетичного комплексу є необхідним як для інвестора, так і для держави. Це дослідження, в ході підготовки якого проводиться ряд робіт з вивчення та аналізу всіх складових проекту і розробці термінів окупності. Для розробки техніко-економічного обґрунтування у сфері енергетики необхідна спільна праця групи фахівців різних професій: проектувальників, теплотехніків, економістів та ін. Проаналізовано структуру техніко-економічного обґрунтування для об'єктів споживання і генерації електроенергії. Техніко-економічне обґрунтування будівництва об'єктів генерації електричної енергії, в рівній мірі орієнтовано на їх роботу і на оцінку їх впливу на навколишнє середовище.

**Ключові слова:** техніко-економічне обґрунтування, ефективність, структура, прогнозування поведінки персоналу.

**Е. М. ПРОСКУРНЯ****ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Определено, что технико-экономическое обоснование для объектов энергетического комплекса необходимо как для инвестора, так и для государства. Это исследование, в ходе подготовки которого проводится ряд работ по изучению и анализу всех составляющих проекта и разработке сроков окупаемости. Для разработки технико-экономического обоснования в сфере энергетики необходима совместная работа группы специалистов разных профессий: проектировщиков, теплотехников, экономистов и др. Проанализирована структура технико-экономического обоснования для объектов потребления и генерации электроэнергии. Техничко-экономическое обоснование строительства объектов генерации электрической энергии, в равной степени ориентировано на их работу и на оценку их влияния на окружающую среду.

**Ключевые слова:** технико-экономическое обоснование, эффективность, структура, прогнозирования поведения персонала.

**О. М. PROSKURNIA****TECHNICAL AND ECONOMIC SUBSTANCE OF OBJECTS OF THE ENERGY COMPLEX**

It is determined that a feasibility study for energy complex facilities is necessary for both the investor and the state. This study, during the preparation of which a number of works are carried out to study and analyse all the components of the project and to develop a payback period. To work out a feasibility study in the energy sector, it is necessary to work together a group of specialists from different professions: designers, heat engineers, economists, etc. The structure of the feasibility study for consumption and generation facilities is analysed. In the comprehensive analysis it is necessary to take into account that the methodology of evaluation, the number of factors influencing the economic feasibility of the project is an important component in the feasibility studies. The feasibility study for the construction of power generation facilities is equally oriented to their operation and to assess their impact on the environment.

**Key words:** feasibility study, efficiency, structure, forecasting of personnel behaviour, energy sector.

**Вступ.** Техніко-економічне обґрунтування проекту служить підставою для виявлення інвестиційної ефективності створюваного продукту, і від того, наскільки ефективним воно виявиться з точки зору вкладених коштів, будуть залежати інвестиційні та економічні тенденції в розвитку енергетичного комплексу. Неякісно підготовлене техніко-економічне обґрунтування проекту найчастіше є причиною його малої інвестиційної ефективності. З тієї ж причини або через неякісно складеного бізнес-плану банки відхиляють безліч потенційно привабливих інвестиційних проектів ще на етапі розгляду.

Якщо розглядати ситуацію з точки зору діяльності певного підприємства, то техніко-економічне обґрунтування проекту складається для прогнозування можливих змін в роботі даного підприємства в зв'язку з передбачуваним впровадженням. При цьому в розрахунок беруться найрізноманітніші впливаючі фактори (як непрямі, так і прямі), а також фінансова динаміка досліджуваного об'єкта.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.** Ключовими завданнями підвищення якості прийнятих інвестиційних програм є широке використання математичного моделювання при

оптимізації складу заходів програми та обґрунтуванні конкретних інвестиційних рішень; оцінка тарифних, соціально-економічних і бюджетних наслідків при реалізації програми; створення для енергетичних компаній системи реальних стимулів для забезпечення розвитку енергетичного комплексу з метою підключення нових споживачів[1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор.** Проблемі підвищення якості підготовки техніко-економічного обґрунтування інвестиційних проектів в енергетиці присвячено чимало уваги [1, 2, 3]. Вивчення представлених в економічній літературі розробок свідчить про необхідність подальшого удосконалення алгоритму проведення обґрунтування, визначення факторів, які впливають на точність розрахунків.

Ефективність управління і результативність організаційної діяльності в процесі складання техніко-економічного обґрунтування висувають підвищені вимоги до професійності персоналу, до математичної обробки значень та методик розрахунків.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) - передпроектна робота, яка виконується з метою проведення розрахунку,

аналізу, оцінки економічної доцільності здійснення запланованого проекту будівництва, спорудження підприємства, створення нового технічного об'єкту, модернізації та реконструкції існуючих об'єктів, що забезпечують надійне електропостачання споживачів[4].

Техніко-економічне обґрунтування для об'єктів енергетичного комплексу є необхідним як для інвестора, так і для держави дослідженням, в ході підготовки якого проводиться ряд робіт з вивчення та аналізу всіх складових проекту і розробці термінів окупності. Для розробки ТЕО у сфері енергетики необхідний спільна праця групи фахівців різних професій проектувальників, економістів, теплотехніків та ін.

Техніко-економічне обґрунтування розробляється з урахуванням вимог нормативних документів, коли потрібно довести необхідність вибору одного з можливих варіантів впровадження нової технології, обладнання, процесу. Техніко-економічне обґрунтування виконується з метою визначення всіх можливих напрямків по модернізації, реконструкції, будівництва об'єкта і вибору економічно ефективного і технічно грамотного варіанту.

Після виконання техніко-економічного обґрунтування замовник розуміє:

- оптимальне інженерне рішення розглянутого проекту;
- склад основного і додаткового обладнання;
- необхідний для реалізації проекту обсяг первинних інвестицій;
- окупність і прибутковість проекту будівництва енергоджерела.

Етапи розробки техніко-економічного обґрунтування:

#### I. Збір вихідних даних.

Підставою для розробки техніко-економічного обґрунтування служить технічне завдання (заповнений бланк технічного завдання). Технічне завдання затверджується Розробником і узгоджується з Замовником. Для збору необхідної вихідної інформації Замовник заповнює опитувальний лист на підставі якого проводиться аналіз роботи підприємства, вибір потужності встановленого обладнання, його місце розташування і протяжність всіх необхідних інженерних мереж, теплова і електрична схеми підключення обладнання.

#### II. Розробка техніко-економічного обґрунтування.

Для різних планованих проектів відрізняється і структура техніко-економічного обґрунтування. На рисунках нижче (рис.1, 2) відображена структура техніко-економічного обґрунтування для об'єктів споживання і генерації електроенергії [4].

Узагальнена структура техніко-економічного обґрунтування для об'єктів енергетики має наступний вигляд:

1. Вихідні дані. В даному розділі вказується мета інвестування, підстава для розробки ТЕО. Короткий опис об'єкта будівництва.

2. Потужність об'єкту. Опис існуючих навантажень підприємства, побудова графіків,

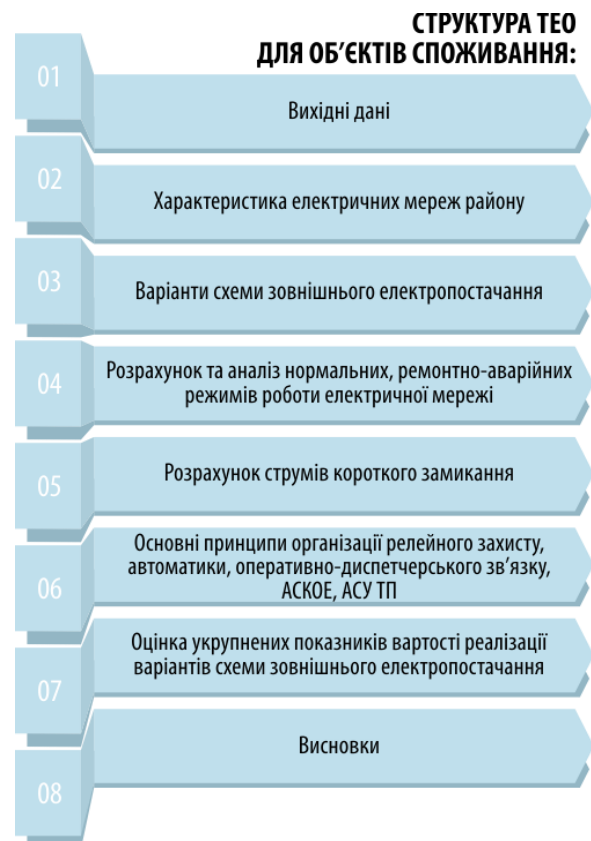


Рис 1. Структура техніко-економічного обґрунтування для об'єктів споживання.

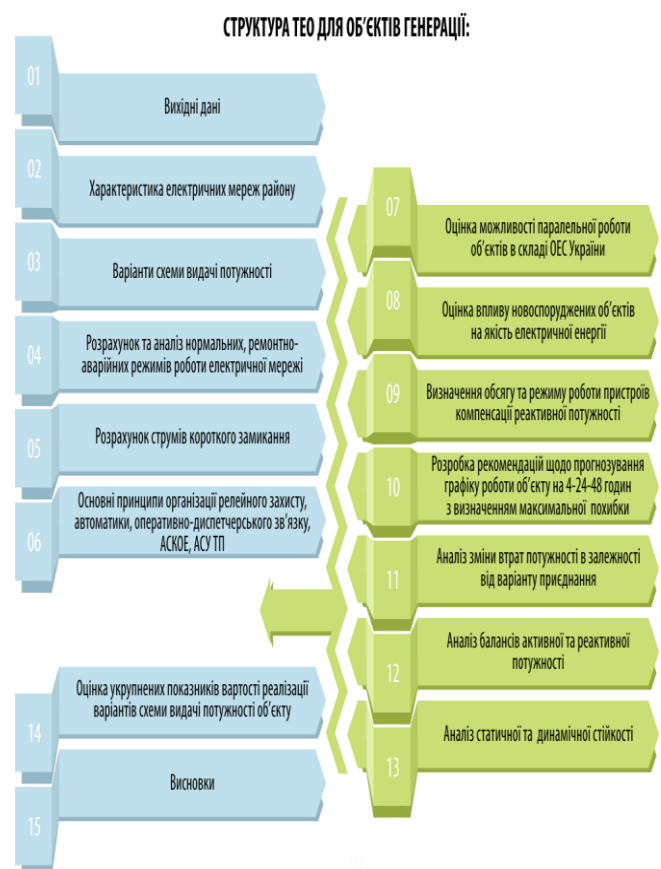


Рис 2. Структура техніко-економічного обґрунтування для об'єктів генерації електроенергії.

потужності існуючого обладнання, режиму роботи. Проводиться аналіз теплових і електричних навантажень.

### 3. Основні та технологічні рішення.

3.1. Тепломеханічні рішення. На підставі проведеного аналізу визначається потужність встановленого обладнання. Детально описуються варіанти, що розглядаються в ТЕО, вказуються основні технічні характеристики обраного основного і допоміжного обладнання, наводяться теплові баланси по всіх розглянутих варіантів. Вказується довжина і діаметр теплової мережі, мереж паропроводу.

3.2. Електротехнічні рішення. Опис електричної частини проекту. Розробка принципової однолінійної схеми підключення обладнання. Вибір кабелів і додаткового електротехнічного обладнання. Визначення встановленої потужності електроприймачів.

3.3. Газопостачання. Визначається спосіб прокладки, діаметр і довжина мереж газопостачання, потреба в додатковому газовому обладнанні. Розраховується максимальне споживання газу, перевіряється пропускна здатність існуючої мережі

3.4. Водопостачання і каналізація. Вибирається діаметр і спосіб прокладки мереж водопостачання та каналізації. Розраховується необхідна довжина трубопроводу і спосіб прокладки.

4. Забезпечення об'єкта ресурсами. У розділі описується, які паливно-енергетичні ресурси необхідні для забезпечення роботи встановленого обладнання.

5. Місце розміщення об'єкта будівництва. Наводиться опис місця будівництва, ситуаційний та генеральні плани з нанесенням усіх описаних вище інженерних комунікацій.

6. Основні будівельні рішення. Опис будівельної частини проекту. Розмір і тип будівлі, компоновальні рішення.

7. Кадри і соціальний розвиток. У кожному з варіантів оцінюється приріст чисельності персоналу в разі реалізації проекту.

8. Оцінка ефективності інвестицій. Виходячи з даних отриманих в описаних вище розділах і від Замовника, по об'єктах аналогам розраховується вартість будівництва. На підставі отриманих даних про вартість, річної потреби в ресурсах та відпуску продукції виробляється економічний розрахунок, результат якого визначає економічну перевагу конкретного варіанту.

III. Узгодження в органах управління Техніко-економічне обґрунтування є підставою для внесення до державної програми фінансування проекту, а також підставою для закупівлі основного обладнання за умови, що фінансування здійснюється не за рахунок бюджетних коштів (Обґрунтування інвестування). Техніко-економічне обґрунтування не проходить державну експертизу. Найбільш складним і трудомістким є етап розробки ТЕО. Структура має на цьому етапі чималу роль.

Розглянемо розробку техніко-економічне обґрунтування та оцінку впливу на навколишнє

середовище (ОВНС) будівництва Каховської ГЕС-2 [5].

Зміст ТЕО і (ОВНС) складається з наступних пунктів:

1. Загальні положення
  2. Підстави для проведення ОВНС
  3. Фізико-географічні особливості району проектування
    - 3.1. Загальні відомості
    - 3.2. Кліматичні умови
    - 3.3. Інженерно-геологічні умови
    - 3.4. Гідрогеологічні умови
    - 3.5. Гідрологічні умови
    - 3.6. Гідробіологічні умови
    - 3.7. Сучасний гідроекологічний стан і якість води екосистем зони впливу об'єкта проектування
    - 3.8. Ґрунтовий покрив
    - 3.9. Флористичні комплекси зони впливу проектування
    - 3.10. Фауністичні комплекси зони впливу проектування
    - 3.11. Характеристика іхтіофауни
    - 3.12. Території та об'єкти природно-заповідного фонду
  4. Загальна характеристика об'єкта проектування
    - 4.1. Водогосподарське обґрунтування
    - 4.2. Коротка характеристика проектного об'єкта
  5. Основні положення по організації будівництва
    6. Оцінка впливу на навколишнє середовище
      - 6.1. Оцінка впливу на земельні ресурси
      - 6.7. Оцінка впливу на водне середовище
      - 6.8. Оцінка впливу на іхтіофауну
      - 6.9. Прогноз епідеміологічної ситуації
      - 6.10. Прогноз впливу будівництва і експлуатації Каховської ГЕС-2 на атмосферне повітря
      - 6.11. Вплив утворення відходів на навколишнє середовище
      - 6.12. Оцінка акустичного впливу проектного об'єкта
      - 6.13. Оцінка впливу на навколишнє соціальне середовище
    7. Аналіз умов виникнення та розвитку аварій
      - 7.1. Аналіз виникнення можливих аварійних ситуацій під впливом небезпечних природних факторів
      - 7.2. Аналіз виникнення можливих аварійних ситуацій під впливом техногенних факторів
    8. Рекомендовані природоохоронні заходи
    9. Висновки
- Аналізуючи зміст документу ми бачимо, що:
- 1-ий розділ присвячений опису об'єкта і наведено коротке обґрунтування ТЕО будівництва;
  - 2-ий розділ містить в собі законодавчу базу, на підставі якої проводиться оцінка впливу об'єкта будівництва на навколишнє середовище, і вказані можливі джерела забруднення навколишнього середовища у разі будівництва;
  - 3-ий розділ присвячено фізико-географічним особливостям району проектування. У ньому наведено особливості кліматичні умови, геологічна

структура, характеристика таких умов району, як тектонічна структура району, особливості ґрунту, залягання підземних вод, флора і фауна району і т. п.

Основна суть технічного обґрунтування наведена в 4-му розділі, де в кожному підрозділі описано наведено практично повний опис майбутнього об'єкта, із зазначенням обладнання, яке буде там встановлено, місцями установки і основами його функціонування. 5-й розділ містить в собі опис будівництва даного об'єкта, а саме вказані місця і шляхи поставок будівельних матеріалів, із зазначенням використаного обсягу; обладнання, яке буде використано під час будівництва; специфічні умови тощо. 6-й розділ цілком і повністю присвячений питанням впливу будівництва об'єкта на навколишнє середовище: флору і фауну, водне середовище, об'єкти культурної спадщини і т. п. Також були проведені оцінки впливу на іхтіофауну, епідеміологічну ситуацію, атмосферне повітря. У 7-му розділі проведений аналіз виникнення аварійних ситуацій внаслідок природних явищ і під впливом техногенних факторів. В результаті аналізу вказані небезпечні умови природних явищ і можливі сценарії техногенних факторів, які можуть призвести до виникнення аварійних ситуацій на об'єкті. У 8-му розділі містяться рекомендовані природоохоронні заходи, в 9-ий розділ присвячено загальним висновків по документу.

Загальна кошторисна вартість будівництва в поточних цінах станом на 20 квітня 2016 р. складає 1 433 906, 308 тис. гривень [6]. При всебічному аналізі необхідно враховувати, що при техніко-економічних розрахунках важливою складовою є методики оцінки, кількість факторів, які впливають на економічну доцільність проекту. Слід зазначити, що техніко-економічне обґрунтування проводиться з урахуванням законодавчих норм та правил в галузі енергетики таких як ДСТУ Б Д.1.1-1:2013, ДСТУ Б Д.1.1-7:2013[7, 8].

**Висновки.** Виходячи з вищенаведеного, можна зробити наступні висновки:

ТЕО будівництва об'єктів генерації електричної енергії, в рівній мірі орієнтовано на їх роботу і на оцінку їх впливу на навколишнє середовище, адже вони є джерелами підвищеної небезпеки. У разі техногенної катастрофи на такому об'єкті вплив буде колосальним: аварії на ТЕС чреваті забрудненням атмосферного повітря, яким дихають всі живі організми; в разі прориву дамби ГЕС (а основні ГЕС в Україні встановлено на великих річках) - збиток буде завдано починаючи від довколишніх районів, закінчуючи відносно віддаленими - затоплення одних районів і осушення інших; Тому, суть техніко-економічного обґрунтування це перш за все, вибір і

обґрунтування економічно доцільного варіанта здійснення проектного варіанта з точки зору надійності, виконання всіх технічних норм, а також найбільш безпечного з точки зору оцінки впливу на навколишнє середовище.

#### Список літератури.

1. Усов І.Ю., Драчев П.С., Киндрачук Н.М. *Особенности технико-экономического обоснования инвестиционных решений в электросетевом комплексе* // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. Т. 21. № 6. С. 92–102. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-6-92-102
2. Трофименко О.О., Войтко С. В. *Функціонування, стратегічний розвиток і регулювання відновлюваної енергетики* : монографія / О. О. Трофименко, С. В. Войтко. – К. : Альфа Реклама, 2014. – 178с.
3. Проскурня О.М. Ганус О.І. *Економіка в енергетиці*. Навч. посіб. /О. М. Проскурня, О. І. Ганус. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 272 с.
4. Електронний ресурс: Техніко-економічне обґрунтування в енергетиці. Режим доступу: <http://iknet.com.ua>
5. Електронний ресурс: Техніко-економічне обґрунтування. Оцінка впливу на навколишнє середовище. Заключний звіт № 1606-69-T7, 2015р. Режим доступу: [http://uhe.gov.ua/content/files/zakluchniy\\_zvit\\_kah2.pdf](http://uhe.gov.ua/content/files/zakluchniy_zvit_kah2.pdf)
6. Розпорядження від 10 березня 2017 р. № 156-р Київ Про схвалення техніко-економічного обґрунтування “Будівництво Каховської ГЕС-2”
7. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».
8. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт та експертизи проектною документації на будівництво».

#### References (transliterated):

1. Usov I.Yu., Drachev P.S., Kindrachuk N.M. *Osobennosti tekhniko-ekonomicheskogo obosnovaniya investitsionnykh resheniy v elektrossetevom komplekse* // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2017. T. 21. no 6. P. 92–102. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-6-92-102
2. Trofymenko O.O., Vojtko S. V. *Funkcionuvannya, strategichnyj rozvytok i reguluvannya vidnovlyuvanoi enerhetyky* : monografiya / O. O. Trofymenko, S. V. Vojtko. – Kiev: Alfa Reklama, 2014. – 178p.
3. Proskurnia O.M. Hanus O.I. *Ekonomika v enerhetytsi*. Navch. posib. /O. M. Proskurnia, O. I. Hanus. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2012. – 272 p.
4. Elektronnyy resurs: Tekhniko-ekonomichne obgruntuvannya v enerhetytsi. Rezhym dostupu: <http://iknet.com.ua>
5. Elektronnyy resurs: Tekhniko-ekonomichne obgruntuvannya. Otsinka vplyvu na navkolyshnye sere dovyshe. Zaklyuchnyy zvit no 1606-69-T7, 2015r. Rezhym dostupu: [http://uhe.gov.ua/content/files/zakluchniy\\_zvit\\_kah2.pdf](http://uhe.gov.ua/content/files/zakluchniy_zvit_kah2.pdf)
6. Rozporyadzhennya vid 10 berezhnya 2017 r. no 156-r Kyiv Pro skhvalennya tekhniko-ekonomichnoho obgruntuvannya “Budivnytstvo Kakhovskoyi HES-2”
7. DSTU B D.1.1-1:2013 «Pravyla vyznachennya vartosti budivnytstva».
8. DSTU B D.1.1-7:2013 «Pravyla vyznachennya vartosti proektno-vyshukoval'nykh rob it ta ekspertyzy proektnoyi dokumentatsiyi na budivnytstvo»

Надійшла (received) 18.05.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Проскурня Олена Михайлівна (Проскурня Елена Михайловна, Proskurnia Olena Michaylovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри організації виробництва та управління персоналом; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8367-0442>; e-mail: [proskurniaolena@gmail.com](mailto:proskurniaolena@gmail.com)